

В процессе эксперимента [1] обычно исследуется лишь часть факторов, влияющих на процесс. Как же поступить с оставшимися факторами? При классической постановке эксперимента исследователи стремятся стабилизировать эти факторы, что не всегда удается. Целесообразно факторы, которые нельзя стабилизировать, учитывать как случайные величины.

Выводы

На технологический процесс раскроя лесоматериалов в лесообрабатывающих цехах действует множество факторов. При построении математических моделей функционирования станков и станочных систем, при имитации их работы необходимо число факторов, действующих на работу станков, существенно снизить. Один из способов для выбора наиболее значимых факторов при построении математической модели базируется на социологическом эксперименте, а при проведении имитации – путём отсеивающих экспериментов.

Библиографический список

1. Пижурин А.А. Оптимизация технологических процессов деревообработки. М.: Лесн. пром-сть, 1975. 312 с.
2. Рябов В.В. Основные положения методики автоматизированных испытаний на надёжность деревообрабатывающего оборудования // Научные труды московского государственного университета леса. М.: МГУЛ, 1995. № 281. С. 35–38.
3. Соболев И.В. Статистический контроль качества рамной распиловки. М.: Лесн. промышленность, 1971. 104 с.
4. Шерман Е.Н. Изучение и проектирование трудовых процессов. М.: Машиностроение, 1971. 120 с.
5. Миускова Р.П. Оптимизация трудовых процессов с использованием математических методов и ЭВМ. М.: Экономика, 1975. 200 с.
6. Никулин Л.Ф. Системный анализ трудовых процессов станочников. М.: Экономика, 1975. 174 с.
7. Сборник нормативно-технических документов по оценке уровня качества продукции. М.: ВНИИС, Издательство стандартов, 1975. 93 с.

УДК 674.213.049.2:674.031

Д.В. Шейкман, Н.А. Кошелева, Ш.А. Салахутдинов

(D.V. Sheikman, N.A. Kosheleva, SH.A. Salahutdinov)

(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

E-mail для связи с авторами: cheikman@yandex.ru

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРОПИТАННОЙ ДРЕВЕСИНЫ БЕРЕЗЫ И ОСИНЫ

PHYSICO-MECHANICAL PROPERTIES OF IMPREGNATED WOOD OF BIRCH AND ASPEN

Изучены основные физико-механические свойства модифицированной древесины осины и березы как наиболее важные для покрытий пола в процессе эксплуатации.

To justify the use of modified birch and aspen wood as a durable floor covering, the physical and mechanical properties, as the most important for floor coverings during exploitation, are studied.

Пропитку древесины чаще всего проводят в автоклавах, с применением вакуумирования и избыточного давления, в ряде случаев применяют открытые баки в которых пропитывают древесину по методу горяче-холодной ванны. Способ поверхностной пропитки экономически эффективен, не требует больших затрат на оборудование, а полученные результаты исследований физико-механических свойств модифицированной древесины способом поверхностной пропитки с термоуплотнением представлены в данной статье.

В результате исследований по модификации древесины березы и осины за счет пропитки волокон древесины полимерными составами и последующего уплотнения при температуре 110–140 °С поверхностный слой паркетной планки превращается в композиционный материал, обладающий улучшенными физико-механическими свойствами [1].

Основными показателями физико-механических свойств древесины при выборе материала для покрытий пола являются показатели статической и ударной твердости. Древесина осины в натуральном виде по степени статической твердости относится к группе мягких лиственных пород [2] и поэтому мало пригодна для производства прочного напольного покрытия. Береза по физико-механическим показателям находится на границе между мягкими и твердыми породами.

Устойчивость древесины к воздействиям статической и ударной твердости обеспечивают применяемые в исследовании пропиточные составы, пропитывающие стенки клеток и заполняющие поры и сосуды [1] древесины. Последующая термообработка и прессование уплотняют поверхностный слой заготовки, придавая древесине улучшенные износостойкие свойства. Эффективность высокотемпературной сушки и последующая пропитка древесины подтверждается результатами многих опытных работ.

Статическая твердость заготовок из древесины осины после модифицирования увеличивается в среднем на 52,4 % и немного не достигает твердости эталонного дуба, что предопределено строением древесины осины и эластичностью волокон, а также меньшими показателями твердости натуральной древесины осины. В то же время показатели статической твердости древесины березы после модифицирования увеличились более чем в два раза и достигли при пропитке акриловым составом 73 Н/мм², при пропитке алкидным составом – 81 Н/мм² [1] (см. рисунок).

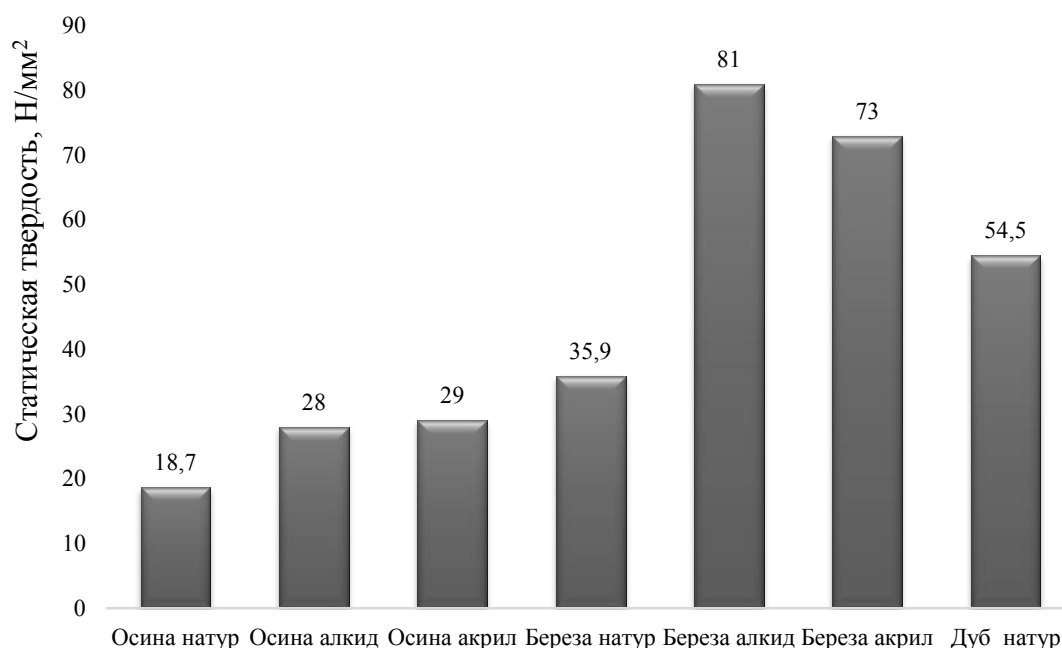
После проведения экспериментов по модифицированию древесины происходит повышение ударной твердости древесины осины и древесины березы. Показатели ударной твердости модифицированной древесины осины и древесины березы в среднем на 9,4 % превышают ударную твердость древесины дуба.

В результате пропитки древесины акриловыми составами получены высокие показатели ударной твердости, растворителем у акриловых композиций является вода. Такие композиционные составы создают более пластичный, способный к деформации древесных волокон, слой древесины, а вот алкидные составы создают менее устойчивую к ударным нагрузкам, более твердую и хрупкую поверхность.

Прочность на изгиб является важной характеристикой для напольных покрытий. При испытаниях измеряют сопротивление материала по отношению к максимальной удельной нагрузке при увеличивающемся давлении на поверхность образца. Этот показатель используется для измерения внутренних связующих материала и во многом зависит от строения и породы древесины. Прочность на изгиб особенно велика по значению у древесины твердолиственных пород – более 100 МПа.

Показатели прочности на изгиб у древесины осины после модифицирования увеличились на 11,6 % при пропитке акриловой композицией и на 27 % при пропитке алкидной композицией, но так и не достигли прочности дуба. Изначально прочность на

изгиб у древесины березы выше прочности древесины дуба, но после пропитки алкидным составом на основе ПФ-053 и термоуплотнения возрастает на 54,5 % и 56,4 % и достигает 172 МПа [1].



Сравнительная характеристика статической твердости дуба и модифицированной, немодифицированной древесины осины и березы

Паркетную планку после модифицирования можно рассматривать как трехслойную панель, которая за счет слоистого строения способна воспринимать большие изгибающие нагрузки, чем однослойная и монолитная по сечению панель. Повышение стойкости при статическом изгибе древесины осины и древесины березы объясняется тем, что опасные сжимающие напряжения воспринимает лицевой износостойкий слой паркетной планки, модифицированный пропиткой и уплотнением, и более прочный по сравнению с натуральной древесиной, а растягивающие напряжения воспринимает тоже более прочный нижний уплотненный слой [1].

Еще большее значение имеет показатель при местном смятии древесины поперек волокон. При проведении экспериментов после модифицирования акриловым составом показатели повышаются на 19,8 % у древесины осины, а у древесины березы – на 32,3 %. Показатели прочности древесины, пропитанной алкидным составом, увеличиваются у древесины осины на 45 %, а у древесины березы – на 46,8 %, что объясняется созданием более прочного и твердого износостойкого слоя. Результаты исследования показывают, что древесина осины выровнялась с натуральной древесиной дуба (9,1 Н/мм²), а показатели древесины березы превзошли древесину дуба [1] на 33,8 %, что составило (12,2 Н/мм²).

Ударная вязкость – это способность древесины к поглощению энергии при нагрузке. При испытаниях используется маятниковый копер. Полученные показатели при исследованиях ударной вязкости натуральной древесины составляют у осины 8,5 кДж/м², у березы – 9,3 кДж/м², что выше ударной вязкости древесины дуба – 7,6 кДж/м².

Это можно объяснить его природной хрупкостью и резкой разницей в строении ранней и поздней зон годовых слоев, а также большими анатомическими неровностями высотой до 200 мкм на продольных разрезах.

Древесина осины и березы более однородная, умеренно вязкая и хорошо гасит ударные динамические нагрузки. Показатели ударной вязкости при пропитке осины акриловым составом ВАК-48Д увеличиваются на 29 % и составляют 10,9 кДж/м², а при пропитке акриловым составом древесины березы увеличение значительно меньше, всего 13,9 %, и составляет 10,6 кДж/м². Эти показатели значительно выше по сравнению с данными при пропитке алкидными составами в 1,5 раза, что связано с меньшей пластичностью алкидных составов после отверждения [1].

Модифицированный износостойкий слой древесины на поверхности заготовок из древесины березы превосходит по большинству основных показателей эталонную для производства паркета древесину дуба [3].

Данный процесс модифицирования древесины позволяет использовать мягкие лиственные породы древесины вместо дорогих твердолиственных пород для изготовления напольных покрытий [1].

Проведенные исследования показали, что в результате модифицирования значительно улучшаются физико-механические свойства древесины осины и березы, что позволяет использовать древесину мягких лиственных пород для изготовления напольных покрытий и тем самым расширить сырьевую базу для их производства.

Библиографический список

1. Шейкман Д.В., Кошелева Н.А. Исследование физико-механических свойств модифицированной древесины березы и осины // Вестник технологического университета. Казань. 2016. № 15. Т. 19.
2. Б.Н. Уголев. Древесиноведение с основами лесного товароведения. М.: МГУЛ, 2001. 225 с.
3. Шейкман Д.В., Кошелева Н.А. Исследование влияния способа поверхностной пропитки на степень проникновения пропитывающего состава в древесину // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века: труды XIII Международн. евразийск. симпозиума 18–21 сентября 2018 г. / под науч. ред. В.Г. Новоселова; Минобрнауки России, Уральский государственный лесотехнический университет, Уральский лесной технопарк. Екатеринбург, 2018. С. 125–128.

УДК 674.419

И.В. Яцун, Ю.И. Ветошкин
(I.V. Yatsun, Yu.I. Vetoshkin)
(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

E-mail для связи с авторами: iryatsun@mail.ru

ИННОВАЦИОННЫЙ КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ «ФАНОТРЕН А» ИЗ ДРЕВЕСНОГО ШПОНА

INNOVATIVE COMPOSITE MATERIAL "FENATRAN A" OF WOOD VENEER

Новый композиционный материал «Фанатрен А» по конструкции представляет собой древесный слоистый пластик, где несколько листов шпона заменены листами